

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Akira YAMAGUCHI

Appln. No.: 09/782,042

Group Art Unit: 2871

Confirmation No.: 8214

Examiner: NOT YET ASSIGNED

Filed: February 14, 2001

For: COLLIMATING PLATE, LIGHTING APPARATUS AND LIQUID CRYSTAL
DISPLAY APPARATUS

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith are two (2) certified copies of the priority documents on which
claims to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to
acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,

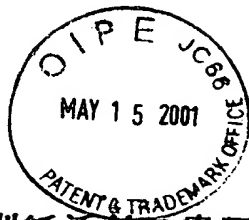
Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860
Enclosures: Japan 2000-34844
Japan 2000-34846

DM/plr

Date: May 15, 2001

#3
6/12/01
amw



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 0 年 2 月 1 4 日

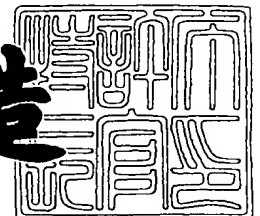
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 0 - 0 3 4 8 4 4

出 願 人
Applicant (s): 富士写真フイルム株式会社

2 0 0 0 年 1 0 月 6 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 8 1 9 2 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 FF887219

【提出日】 平成12年 2月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 27/00
G06F 9/35
G02F 1/1335

【発明の名称】 コリメート板および照明装置ならびに液晶表示装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 山口 晃

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080159

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 望稔

【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800463

特 2 0 0 0 - 0 3 4 8 4 4

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コリメート板および照明装置ならびに液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズ基板と、前記レンズ基板の 1 面に配置される複数のマイクロレンズと、前記レンズ基板のマイクロレンズと逆面に設定される、前記マイクロレンズの光軸を含む光入射部と、前記光入射部以外を覆ってレンズ基板のマイクロレンズとは逆側に形成される遮光層と、前記光入射部以外を覆って遮光層よりも光入射面側に形成される拡散反射層とを有し、

前記マイクロレンズの形状が下記式〔1〕で示される楕円球の一部で、かつ、この楕円球の離心率 ε が下記式〔2〕で示され、さらに、この楕円球は、光が出射する側から遠い方の焦点が前記光入射部に一致することを特徴とするコリメート板。

$$x^2/a^2 + y^2/a^2 + z^2/c^2 = 1 \quad \text{式〔1〕}$$

$$\varepsilon = (c^2 - a^2)^{1/2}/c = 1/n \quad \text{式〔2〕}$$

(上記式〔1〕および〔2〕において、 x および y はレンズ基板面方向を、 z は光軸方向を、 n はマイクロレンズを形成する材料の屈折率を、それぞれ示す)

【請求項 2】

前記マイクロレンズが、光軸方向から見た際に円形であり、最密充填で配置されている、あるいは、光軸方向から見た際に六角形であり、六方稠密で配置されている、請求項 1 に記載のコリメート板。

【請求項 3】

前記レンズ基板の屈折率が 1.4 ～ 2 である請求項 1 または 2 に記載のコリメート板。

【請求項 4】

光源と、前記光源を収容する内壁が拡散反射層で覆われたランプハウジングと、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のコリメート板とを有することを特徴とする照明装置。

【請求項 5】

液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルに光を入射する請求項４に記載の照明装置とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項６】

前記液晶表示パネルを通過した画像を担持する光を拡散する光拡散板を有する請求項５に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置における広視野角化の技術分野に属し、詳しくは、液晶表示における広視野角化を実現する、優れた光コリメート性能を有するコリメート板、このコリメート板を利用する照明装置、および、この照明装置を利用する液晶表示装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、ワードプロセッサやコンピュータのディスプレイとして、液晶表示装置（ＬＣＤ）の使用頻度が大幅に増大している。また、ＬＣＤは、超音波診断装置、ＣＴ診断装置、ＭＲＩ診断装置等の、従来は、ＣＲＴ（Cathode Ray Tube）が主流であった医療用診断装置のモニタとしても利用が検討されている。

【０００３】

ＬＣＤは、小型化が容易である、薄い、軽量である等、非常に多くの利点を有する。その反面、視野角特性が悪く（視野角が狭く）、すなわち、見る方向や角度によって画像のコントラストが急激に低下してしまい、また、階調の反転も生じ、画像の見え方が異なる。そのため、観察者の位置等によっては、画像を適正に観察することができないという問題点がある。

特に、前述のような医療用の用途では、画像の濃淡で診断を行うので、コントラスト比の高い画像が要求される上に、画像の非適正な認識は、誤診や診断結果の食い違い等の原因となる。そのため、特に、広い視野角にわたって、コントラスト比の高い表示画像が要求される。さらに、医療用のモニタでは、表示画像は、通常はモノクロ画像であるため、視野角に依存する画像コントラストの低下が

激しく、より問題となる。

【0004】

LCDを広視野角化する方法として、バックライトとしてコリメート光（平行光）を用い（コリメートバックライト）、さらに、液晶表示パネルを通過した画像を担持する光を、光拡散板で拡散させる方法が知られている（特公平7-7162号公報、特開平6-95099号公報等参照）。

【0005】

この方法では、高輝度で、かつ指向性の強い（広がり角の小さい）コリメート光を用いるほど、LCDの広視野角化を図ることができる。

そのため、広視野角化を目的としてLCDに利用されるコリメート板には、入射した拡散光を十分に集光して、指向性が強く、かつ、高輝度なコリメート光が射出できることが要求され、より優れたコリメート性能を有するコリメート板の実現が望まれている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、高輝度かつ指向性の強いコリメート光を射出できる優れたコリメート性能を有するコリメート板、および、このコリメート板を用いる、光の利用効率が高く、高輝度かつ指向性の強いコリメート光を射出できる照明装置、ならびに、この照明装置を用いる、広い視野角にわたってコントラストの高い画像を表示できる液晶表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明のコリメート板は、レンズ基板と、前記レンズ基板の1面に配置される複数のマイクロレンズと、前記レンズ基板のマイクロレンズと逆面に設定される、前記マイクロレンズの光軸を含む光入射部と、前記光入射部以外を覆ってレンズ基板のマイクロレンズとは逆側に形成される遮光層と、前記光入射部以外を覆って遮光層よりも光入射面側に形成される拡散反射層とを有し、前記マイクロレンズの形状が下記式〔1〕で示される楕円球の一部で、かつ、この楕円球の離心率 ε が下記式〔2〕で示され、さらに、この楕円球

は、光が出射する側から遠い方の焦点が前記光入射部に一致することを特徴とするコリメート板を提供する。

$$x^2 / a^2 + y^2 / a^2 + z^2 / c^2 = 1 \quad \text{式 [1]}$$

$$\varepsilon = (c^2 - a^2)^{1/2} / c = 1 / n \quad \text{式 [2]}$$

(上記式 [1] および [2] において、 x および y はレンズ基板面方向を、 z は光軸方向を、 n はマイクロレンズを形成する材料の屈折率を、それぞれ示す)

【0008】

このコリメート板においては、前記マイクロレンズが、光軸方向から見た際に円形であり、最密充填で配置されている、あるいは、光軸方向から見た際に六角形であり、六方稠密で配置されているのが好ましく、さらに、前記本発明のコリメート板は、前記レンズ基板の屈折率が 1.4～2 であるのが好ましい。

【0009】

また、本発明の照明装置は、光源と、前記光源を収容する内壁が拡散反射層で覆われたランプハウジングと、前記本発明のコリメート板とを有することを特徴とする照明装置を提供する。

【0010】

さらに、本発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルに光を入射する前記本発明の照明装置とを有することを特徴とする液晶表示装置を提供する。

この液晶表示装置においては、前記液晶表示パネルを通過した画像を担持する光を拡散する光拡散板を有するのが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のコリメート板、照明装置、および液晶表示装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に、詳細に説明する。

【0012】

図 1 に、本発明の液晶表示装置の一例を概念的に示す。

図 1 に示される液晶表示装置 10 (以下、表示装置 10 とする) は、画像の表示手段として液晶表示パネル 12 を利用する、いわゆる液晶ディスプレイ (以下

、LCDとする)で、液晶表示パネル12と、液晶表示パネル12にコリメート光(平行光)を入射するバックライト部14と、液晶表示パネル12を通過した画像を担持する光を拡散する光拡散板16とを有して構成される。

【0013】

図示例において、液晶表示パネル12には、これを駆動するドライバ(図示省略)が接続される。

さらに、本発明の表示装置10には、画像観察のための開口を有し、バックライト部14、液晶表示パネル12、光拡散板16および前記ドライバなどの部材を所定の位置に保持しつつ収納するケーシング等、公知のLCDが有する各種の部材が、必要に応じて配置される。

【0014】

この表示装置10は、透過型のLCDであり、バックライト部14から射出されたコリメート光(コリメートバックライト)が、表示画像に応じて駆動された液晶表示パネル12に入射して、通過することにより、画像を担持する光となり、これが光拡散板16で拡散されて、画像が表示される。

【0015】

バックライト部14は、液晶表示パネル12が表示した画像を観察するためのバックライトとして、コリメート光を射出するもので、コリメート板18と、(ランプ)ハウジング20と、光源22とを有して構成される。

ここで、このバックライト部14は、本発明の照明装置であり、従って、コリメート板18は、本発明のコリメート板である。

【0016】

ハウジング20は、一面が開放する矩形の筐体である。本発明の照明装置にかかるバックライト部14においては、ハウジング20の内壁面には、入射した光を拡散することによって反射する、拡散反射層20aが形成されている。このような構成を有することにより、光源22から射出された光を、ハウジング20の内壁面でほとんど吸収することなく反射して、コリメート板18に入射できるので、高輝度なコリメート光を射出することができる。

拡散反射層20aには特に限定はなく、アルミナ(Al_2O_3)や酸化チタン(TiO_2)

等の光拡散物質の微粒子を分散した塗料を調製し、ハウジング 20 の内面に塗布して形成する拡散反射層等、公知のものが各種利用可能である。

【0017】

ハウジング 20 内には、光源 22 が収納される。光源 22 としては、十分な光量を有するものであれば、いわゆる透過型の LCD に用いられる公知のものが全て利用可能である。

【0018】

コリメート板 18 は、光源 22 から射出された光や、ハウジング 20 の内壁面で反射された光を集光してコリメート光として射出するもので、ハウジング 20 の開口を閉塞するように配置される。

【0019】

図 2 (A) に、コリメート板 18 を模式的に示す。

同図に示されるように、コリメート板 18 は、板状のレンズ基板 24 の一面にマイクロレンズ 26 a を 2 次元的に多数配列してなるマイクロレンズアレイ 26 (以下、レンズアレイ 26 とする) を有する。図示例において、マイクロレンズ 26 a は、楕円球を、1 つの軸の中心において、この軸と直交する平面で切断した、楕円半球の形状を有する。このマイクロレンズ 26 a の形状については、後に詳述する。

また、レンズ基板 24 のレンズアレイ 26 と逆側の面には、各マイクロレンズ 26 a の光軸と中心を一致 (on-axis) して円形の光入射部 28 が設定され、この光入射部 28 以外を全面的に覆って、遮光層 30 が形成されている。さらに、光入射面には、同様に光入射部 28 以外を全面的に覆って、拡散によって光を反射する拡散反射層 32 が形成されている。

【0020】

このコリメート板 18 は、レンズアレイ 26 側を液晶パネル 12 に向けてハウジング 20 に固定される。

ハウジング 20 から射出された光は、図 2 (A) に示されるように、光入射部 28 からレンズ基板 30 に入射、通過して、各マイクロレンズ 32 a に入射し、屈折、集光されて、コリメート光として射出される。その作用については、後に

詳述する。

また、拡散反射層 3 2 を有するので、光入射部 2 8 以外に入射した光は、ほとんど吸収されずに反射されて、ハウジング 2 0 内に戻され、ハウジング 2 0 の拡散反射層 2 0 a で反射されて再度コリメート板 1 8 に入射されるので、光の利用効率が高く、高輝度なコリメート光を射出できる。さらに、光が拡散反射層 3 2 を通過しても、遮光層 3 0 によって遮光されるので、コリメート光の指向性低下の原因となる迷光とはならない。

【 0 0 2 1 】

このようなコリメート板 1 8 において、レンズ基板 2 4 およびレンズアレイ 2 6 の材料には、特に限定はなく、ガラス、各種の光学樹脂等、レンズで用いられている材料が各種利用可能である。なお、レンズ基板 2 4 とレンズアレイ 2 6 とは、一体成形でも別体のものを組み合わせて固定したものであってもよいが、コリメート性能等の点では、両者は同一の屈折率であるのが好ましい。

また、レンズ基板 2 4 の屈折率には特に限定はないが、コリメート性能等の点で、1.4～2であるのが好ましい。

【 0 0 2 2 】

拡散反射層 3 2 および遮光層 3 0 にも特に限定はなく、公知のものが各種利用可能である。一例として、拡散反射層 3 2 としては前記ハウジング 2 4 の内壁面で例示したものが、遮光層 3 6 としては、液晶パネル 1 2 の BM に用いられるクロム (Cr) やカーボンブラックを含む塗料等が、それぞれ例示される。

【 0 0 2 3 】

拡散反射層 3 8 および遮光層 3 6 の形成方法にも限定はなく、材料等に応じて、前述の塗料を調製して塗布して形成する方法、蒸着などの薄膜形成技術、印刷等、公知の方法で作成すればよい。

なお、層形成を塗料や薄膜形成で行う場合には、光入射部 2 8 は、公知の方法、例えば、公知の方法で作製されたマスクを用いて形成すればよい。また、マスクは、マイクロレンズ 2 6 a を利用し、フォトリジスト等を用いたセルフアライメントで作製してもよい。

【 0 0 2 4 】

拡散反射層 3 8 および遮光層 3 6 の厚さにも特に限定はなく、形成材料に応じて、必要な反射性能や遮光性能を発現できる厚さとするればよい。ここで、両層をあまり厚くすると、光入射部 2 8 に入射できる光の角度が狭くなってしまい、効率が低下するので、注意を要する。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示される例においては、レンズ基板 2 4 のレンズアレイ 2 6 と逆側の面は平面で、この面に光入射部 2 8 が設定されるが、本発明はこれに限定はされず、図 3 に示されるように、レンズ基板 2 4 のレンズアレイ 2 6 と逆側の面に凸部 2 4 a を設けて、この凸部 2 4 a の端面を光入射部 2 8 としてもよい。

このような凸部 2 4 a は、公知の成形方法で作製すればよい。

【 0 0 2 6 】

ここで、本発明のコリメート板 1 8 においては、図 2 (A) および (B) に示されるように、レンズ基板 2 4 の基板面方向を x 軸および y 軸、マイクロレンズ 2 6 a の光軸方向 (= レンズ基板 2 4 の法線方向) を z 軸とした際に、マイクロレンズ 2 6 a の形状が、下記式 [1] で示される光軸と z 軸とが一致する楕円球の一部で、かつ、マイクロレンズ 2 6 a を形成する材料の屈折率を n とした際に、この楕円球の離心率 ε が、下記式 [2] で示されるものであり、

$$x^2 / a^2 + y^2 / a^2 + z^2 / c^2 = 1 \quad \text{式 [1]}$$

$$\varepsilon = (c^2 - a^2)^{1/2} / c = 1 / n \quad \text{式 [2]}$$

さらに、この楕円球は、光が出射する側から遠い方 (光入射側) の焦点 F が、光入射部 2 8 に一致、すなわち、この焦点 F がレンズ基板 2 4 のマイクロレンズ 2 6 a と逆側の面 2 4 s に一致する。

【 0 0 2 7 】

周知のように、楕円球 (楕円面) の形状は、一般式、

$$x^2 / a^2 + y^2 / b^2 + z^2 / c^2 = 1$$

で示される。

また、楕円の離心率は、一般式

$$\varepsilon = (a^2 - b^2)^{1/2} / a$$

で示される。

【0028】

従って、前記楕円球の $x-z$ 平面の離心率 ε_{x-z} および焦点位置 f_{x-z} は、

$$\varepsilon_{x-z} = (c^2 - a^2)^{1/2} / c$$

$$f_{x-z} = c \times \varepsilon_{x-z}$$

で示され、同様に、 $y-z$ 平面の離心率 ε_{y-z} および焦点位置 f_{y-z} は、

$$\varepsilon_{y-z} = (c^2 - b^2)^{1/2} / c$$

$$f_{y-z} = c \times \varepsilon_{y-z}$$

で示される。

【0029】

ここで、楕円球形状を有するレンズにおいては、離心率 ε がレンズ形成材料の屈折率 n の逆数である場合には、図 2 (B) に矢印 k で示すように、外部から入射した光軸と平行な光は、光入射側から遠い方の焦点 F に収束する。

従って、図 2 (B) に矢印 m で示すように、逆に、この焦点 F に入射した拡散光は、レンズから、光軸に平行な光すなわちコリメート光として射出される。

【0030】

また、楕円球において、「 $\varepsilon_{x-z} = \varepsilon_{y-z}$ 」であれば、 $x-z$ 方向の焦点位置 f_{x-z} 、および $y-z$ 方向の焦点位置 f_{y-z} が一致する。

従って、 x 軸方向の長さ a および y 軸方向の長さ b を $a = b$ とすることにより、すなわち楕円球の形状を、 x 軸方向および y 軸方向の径が $2a$ 、 z 軸方向の径が $2c$ となる「 $x^2/a^2 + y^2/a^2 + z^2/c^2 = 1$ 」とし、さらに、この楕円球の離心率 ε を「 $\varepsilon = (c^2 - a^2)^{1/2} / c = 1/n$ 」とすることにより、レンズに入射した光軸と平行な光は、入射側から遠い焦点 F に収束し、逆に、この焦点 F に入射した拡散光は、集光されてコリメート光として射出される。

【0031】

本発明のコリメート板は、上記知見に基づくものであり、レンズ基板 24 の一面に複数配置されるマイクロレンズ 26a の形状を、上記条件を満たす楕円球の一部とし、かつ、光入射部 28 (マイクロレンズ 26a と逆側のレンズ基板面 24s) を、光が出射する側から遠い方の焦点 F と一致させることにより、拡散光を良好に集光して、指向性の強いコリメート光を射出することができる。

また、光入射面に拡散反射層 32 を有することにより、高い光の利用効率で高輝度なコリメート光を射出でき、かつ、遮光層 30 を有することにより、迷光の発生を防げるのは、前述の通りである。

【0032】

このような本発明のコリメート板は、一例として、前述の式より導かれる、

$$a = [(n^2 - 1)^{1/2} / n] \times c$$

$$f = c / n$$

を利用して、成形を行えばよい。

例えば、レンズアレイ 26 (マイクロレンズ 26a) とレンズ基板 24 とが一体成形されたものであり、その形成材料がアクリル ($n = 1.49$) で、マイクロレンズ 26a の c が $100 \mu\text{m}$ である場合には、 a が $74.1 \mu\text{m}$ 、 f が $67.1 \mu\text{m}$ となるように、レンズアレイ 26 やレンズ基板 24 を成形すればよい。

【0033】

マイクロレンズ 26a は、上記条件を満たすものであれば、図示例のような楕円半球形状に限定はされず、上記条件を満たす楕円球を、軸の中心位置以外の場所で同様の切断した形状 (その小さい側) も、好適に利用可能である。

さらに、マイクロレンズ 26a の光出射面 (レンズ基板 24 との境界面) の形状、すなわち、光軸方向から見た際のマイクロレンズ 26a の形状も、円形に限定はされず、矩形や六角形等の各種の形状が利用可能である。

【0034】

ここで、本発明においては、図 2 (A) や図 4 に示されるように、マイクロレンズ 26a の光出射面の形状を円形として、マイクロレンズ 26a を最高密度でレンズ基板 24 の一面に配列するように、すなわち、最密充填するようにマイクロレンズ 26a を配置するのが好ましい。

これにより、コリメート光を射出できない領域は、図 4 中に黒塗りで示すマイクロレンズ 26a の間隙のみとなり、従って、レンズ基板 24 に対するコリメート光の出射面積比を最大で $90.7\% (= \pi / (2 \times [3^{1/2}]))$ にすることができ、より効率の高いコリメート板を得ることができる。

【0035】

あるいは、図 5 (A) および (B) に模式的に示されるように、光出射面の形状を六角形として、六方稠密 (ハニカム状) でマイクロレンズ 2 6 a を配置するのも好ましい。

これにより、コリメート光を射出できない領域は、図 5 (B) に黒塗りで示す、この六角形に内接する円の外側の領域のみとなり、従って、レンズ基板 2 4 に対するコリメート光の出射面積比を最大で $90.7\% (= 3^{1/2} \pi / 6)$ にすることができ、より効率の高いコリメート板を得ることができる。

【0036】

光入射部 2 8 の形状も、図示例の中心をマイクロレンズ 2 6 a の光軸 (z 軸) に一致する円形に限定はされず、マイクロレンズ 2 6 a の光出射面の形状に応じた、各種の形状であってよい。

光入射部 2 8 の大きさにも、特に限定はないが、小さい程、コリメート性能の点で有利であり、逆に、大きい程、光の利用効率の点で有利となる。従って、光入射部 2 8 の大きさは、コリメート板の用途や大きさ、マイクロレンズのサイズ、要求されるコリメート性能やコリメート光の輝度等に応じて、適宜、決定すればよい。

【0037】

前述のように、表示装置 1 0 において、本発明のコリメート板を利用する本発明の照明装置にかかるバックライト部 1 4 から射出されたコリメート光 (コリメートバックライト) は、液晶表示パネル 1 2 (以下、表示パネル 1 2 とする) に入射する。

【0038】

本発明の表示装置 1 0 において、表示パネル 1 2 は、各種の LCD に用いられる公知の液晶表示パネルである。

一例として、2 枚のガラス基板の間に液晶を充填してなる液晶層を有し、両ガラス基板の液晶層の逆面に、偏光板を配置してなる表示パネルが例示される。また、ガラス基板と偏光板の間には、必要に応じて、位相補償フィルム等の各種の光学補償フィルム等が配置されてもよい。

【0039】

従って、表示パネル 1 2 は、カラーでもモノクロでもよく、液晶の種類、液晶セル、TFT (Thin Film Transistor) などの駆動手段 (スイッチング素子)、ブラックマトリクス (BM) 等にも特に限定はない。

また、動作モードも、TN (Twisted Nematic) モード、STN (Super Twisted Nematic) モード、ECB (Electrically Controlled Birefringence) モード、IPS (In-Plane Switching) モード、MVA (Multidomain Vertical Alignment) モード等の全ての動作モードが利用可能である。

【 0 0 4 0 】

表示パネル 1 2 に入射、通過した光は、画像を担持する光となり、光拡散板 1 6 で拡散されて、観察者に観察される。コリメートバックライトを用い、表示パネル 1 2 を通過した画像を担持する光を光拡散板 1 6 で拡散することにより、LCD の広視野角化が図れるのは、前述のとおりである。

【 0 0 4 1 】

本発明の表示装置 1 0 において、光拡散板 1 6 には特に限定はなく、公知の光拡散板 (光拡散シート) が各種利用可能で、例えば、特開平 5 - 3 3 3 2 0 2 号公報に開示される、透明支持体と光拡散層との間に透明電子導電層を有する光拡散板； 同 7 - 5 3 0 6 号公報に開示される、透明支持体と光拡散層との間に側鎖にカチオン性第四級アンモニウム塩基を有するイオン導電性樹脂の架橋体の層を有する光拡散板； 等が例示される。

【 0 0 4 2 】

図示例の表示装置 1 0 においては、好ましい態様として、図 6 に模式的に示される光拡散板 1 6 が用いられる。

この光拡散板 1 6 は、板状のレンズ基板 4 0 の一面に、半球形のマイクロレンズ 4 2 a を 2 次元的に多数配列したマイクロレンズアレイ 4 2 (以下、レンズアレイ 4 2 とする) が形成され、レンズ基板 4 0 のレンズアレイ 4 2 と逆面には、各マイクロレンズ 4 2 a の光軸と一致して設定される光出射部 4 4 以外を全面的に覆って遮光層 4 6 が形成され、さらに遮光層 3 6 より観察面側に同様に反射防止 (AR) 層 4 8 が形成されている。

図 2 および図 6 より明らかなように、この光拡散板 1 6 は、マイクロレンズを

半球形とし、さらに、拡散反射層 3 6 に換えて、反射防止層 4 8 を形成した以外は、基本的に、前述のコリメート板 2 8 と同様の構成を有するものである。

【0043】

光拡散板 1 6 は、レンズアレイ 4 2 側を表示パネル 1 2 に向けて配置される。光拡散板 1 6 においては、前述のコリメート板 2 8 の作用とは逆に、表示パネル 1 2 を通過した、画像を担持する光（コリメート光）は、マイクロレンズ 4 2 a に入射して、屈折されることによって拡散され、光射出部 4 4 から拡散光として射出される。

一方、光射出部 4 4 以外に入射した光（迷光）は、遮光層 4 6 で遮光されるので、観察の妨害にはならない。また、好ましい態様として、観察面側に反射防止層 4 8 が形成されているので、良好な画像の観察が可能である。なお、反射防止層 4 8 には特に限定はなく、公知のものが各種利用可能である。

【0044】

また、図示例の光拡散板 1 6 以外の好ましい例として、半球形のマイクロレンズ 4 2 a に変えて、光透過性の球体（ビーズ）を用い、ビーズの一部が透明な支持シートに接触するようにして、多数のビーズを一層、支持シートに固定してなる光拡散板も例示される。

【0045】

以上、本発明のコリメート板、照明装置、および液晶表示装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのは、もちろんである。

【0046】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明のコリメート板は、高輝度で、かつ指向性の強いコリメート光を射出できる、優れたコリメート性能を有するコリメート板である。

また、このコリメート板を用いる本発明の照明装置は、光の利用効率が高く、高輝度かつ指向性の強いコリメート光を射出できる。

さらに、この照明装置を用いる本発明の液晶表示装置は、表示ムラや画像ボケ

がなく、かつ、広い視野角にわたってコントラストの高い画像を表示できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の液晶表示装置の概念図である。

【図 2】 (A) は、本発明のコリメート板の一例の概念図で、(B) は、本発明のコリメート板を説明するための概念図である。

【図 3】 本発明のコリメート板の別の例の概念図である。

【図 4】 本発明のコリメート板に用いられるマイクロレンズアレイの一例の平面を模式的に示す図である。

【図 5】 (A) は、本発明のコリメート板に用いられるマイクロレンズアレイの別の例の概略斜視図、(B) は、その平面を模式的に示す図である。

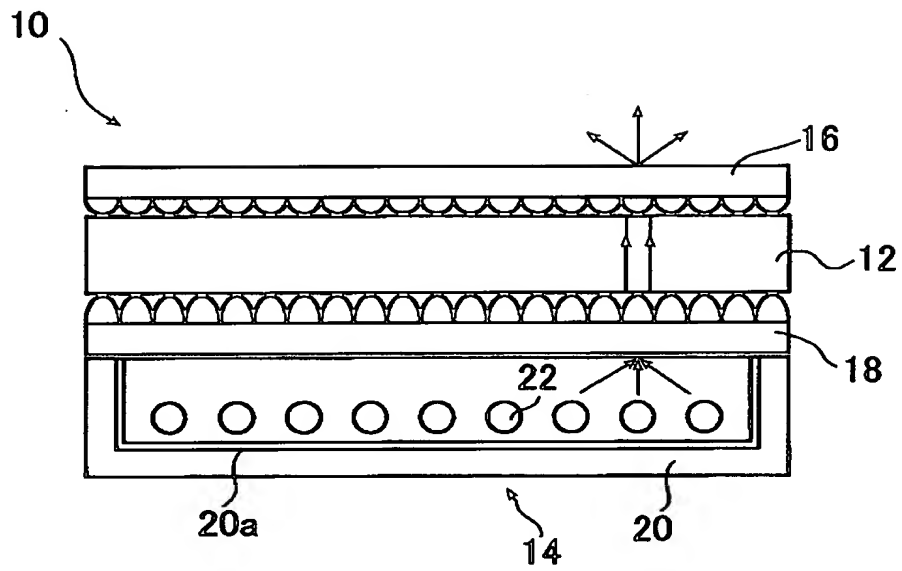
【図 6】 図 1 に示される液晶表示装置の光拡散板の概念図である。

【符号の説明】

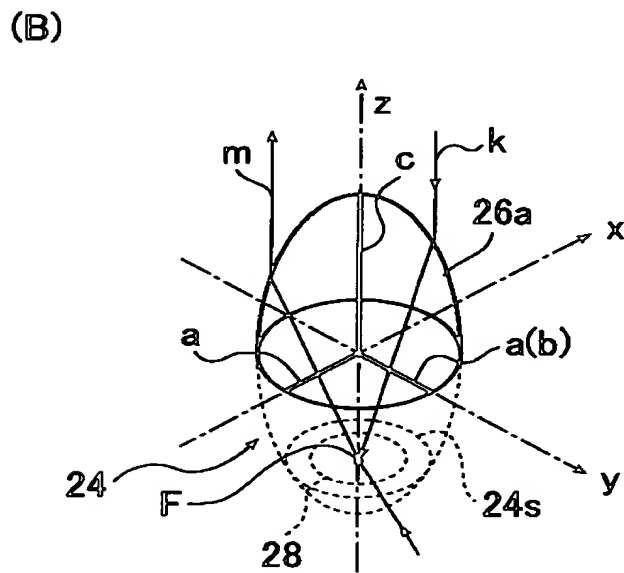
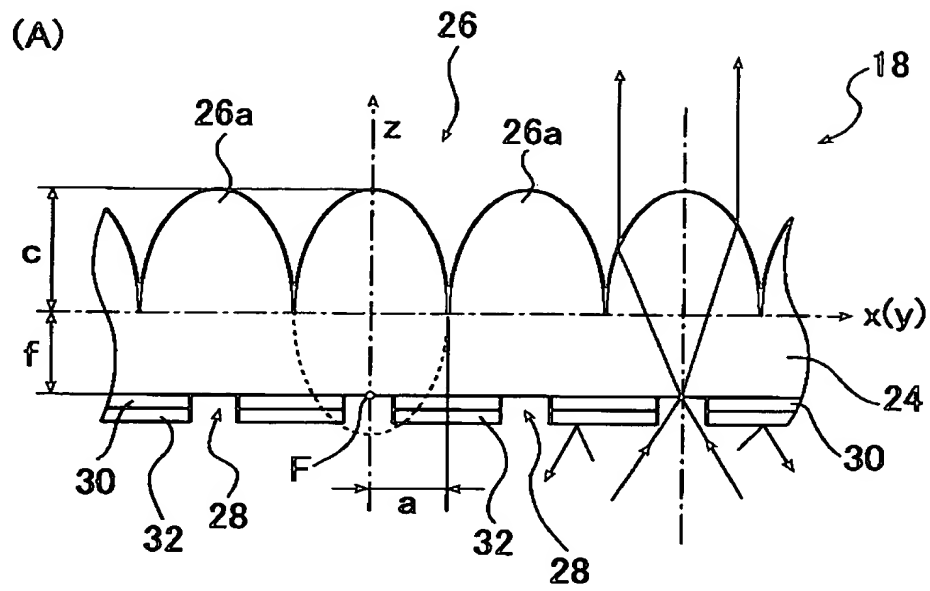
- 1 0 液晶表示装置
- 1 2 (液晶) 表示パネル
- 1 4 バックライト部
- 1 6 光拡散板
- 1 8 コリメート板
- 2 0 ハウジング
- 2 0 a, 3 2 拡散反射層
- 2 2 光源
- 2 4, 4 0 レンズ基板
- 2 6 (マイクロ) レンズアレイ
- 2 6 a マイクロレンズ
- 2 8 光入射部
- 3 0, 4 6 遮光層
- 4 8 反射防止層

【書類名】 図面

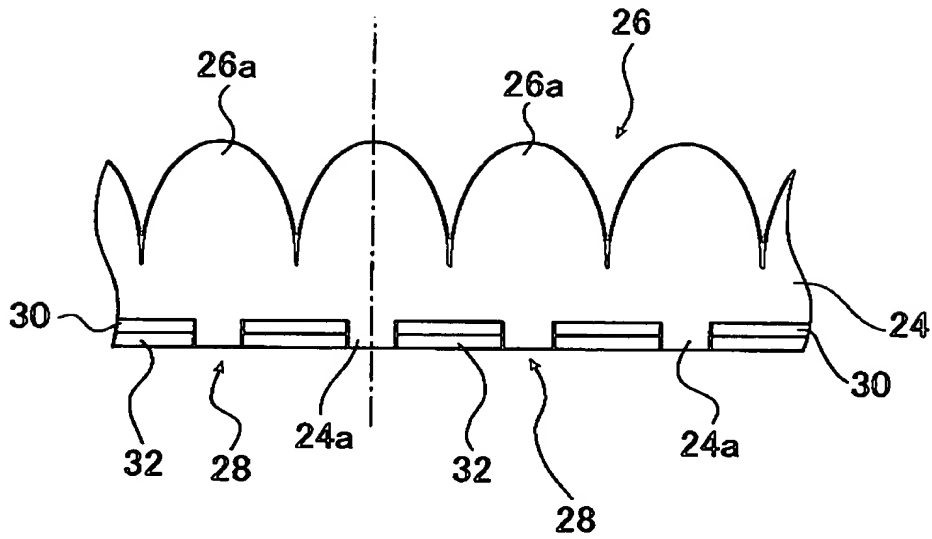
【図 1】



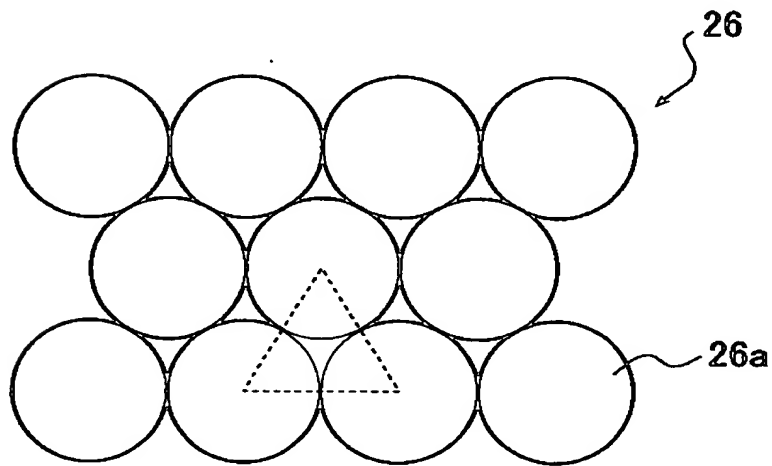
【図 2】



【図 3】

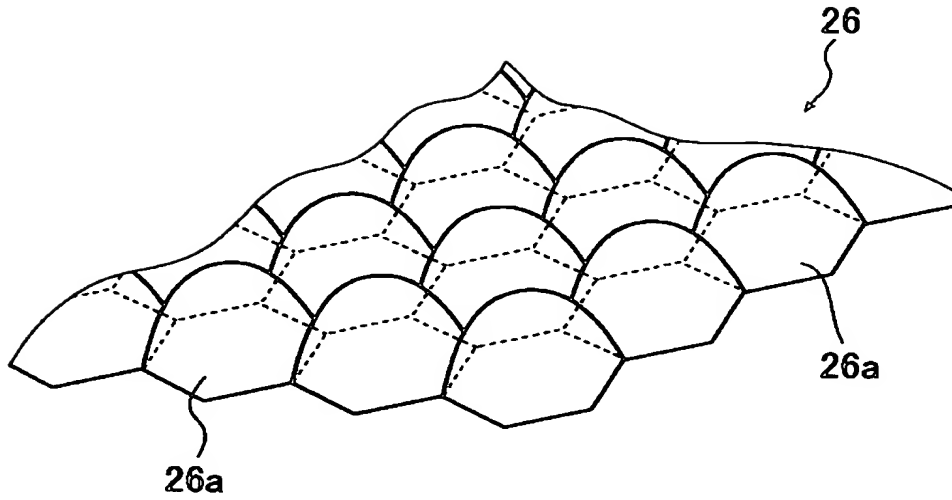


【図 4】

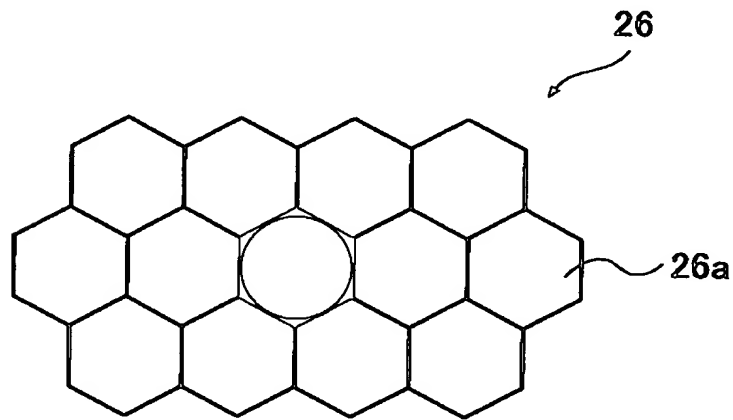


【図 5】

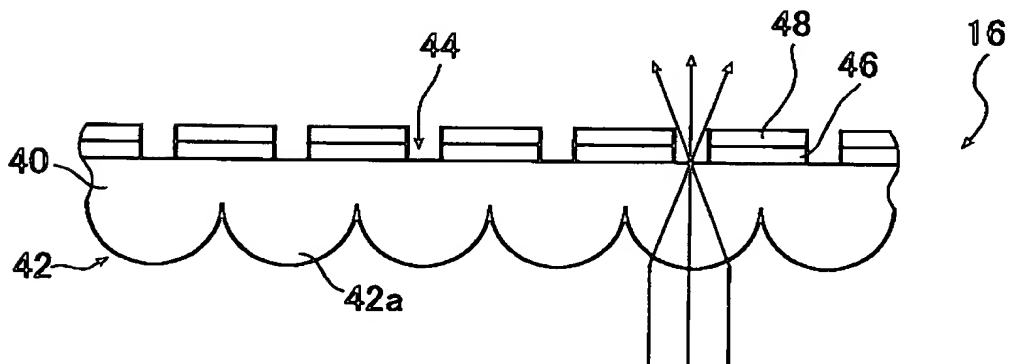
(A)



(B)



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】優れたコリメート性能を有するコリメート板、および、高輝度で指向性の強いコリメート光を射出できる照明装置、ならびに視野角の広い液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 レンズ基板と、レンズ基板の1面に配置される複数のマイクロレンズと、マイクロレンズと逆面に設定されるマイクロレンズの光軸を含む光入射部と、光入射部以外を覆ってレンズ基板に形成される遮光層と、光入射部以外を覆って遮光層よりも光入射面側に形成される拡散反射層とを有し、マイクロレンズの形状が「 $x^2/a^2 + y^2/a^2 + z^2/c^2 = 1$ 」で示される楕円球の一部で、かつ、この楕円球の離心率 ε が「 $\varepsilon = (c^2 - a^2)^{1/2} / c = 1/n$ 」で示され、さらに、この楕円球は、光が出射する側から遠い方の焦点が光入射部に一致するコリメート板により、前記課題を解決する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フイルム株式会社